

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-216528

(43) 公開日 平成10年(1998) 8月18日

(51) Int.Cl.⁶ 識別記号

B 0 1 J 35/02

F 2 4 F 1/00

F 2 8 F 1/12

F I

B 0 1 J 35/02

F 2 8 F 1/12

F 2 4 F 1/00

J

G

3 7 1 Z

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平9-29036

(22) 出願日 平成9年(1997) 2月13日

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者 松岡 憲弘

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

(72) 発明者 八島 英雄

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

(74) 代理人 弁理士 佐野 静夫

(54) 【発明の名称】 光触媒体及びそれを用いた装置及び熱交換器フィン

(57) 【要約】

【課題】 高い光触媒活性があり、耐水性を有する高信頼性の皮膜を基体上に350℃以下の低温で形成することができる光触媒体を提供することを目的とする。

【解決手段】 バインダーと共に光触媒粒子を基体上に接着させて前記基体上に触媒膜を形成してなる光触媒体において、シリコンアルコキシドを原料として生成されるシリカとジルコニウムアルコキシドを原料として生成されるジルコニアの一方または両方を前記バインダーとして使用する。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 バインダーと共に光触媒粒子を基体上に接着させて前記基体上に触媒膜を形成してなる光触媒体において、シリコンアルコキシドを原料として生成されるシリカとジルコニウムアルコキシドを原料として生成されるジルコニアの一方または両方を前記バインダーとして使用したことを特徴とする光触媒体。

【請求項2】 前記バインダーがシリカとジルコニアを含みシリカの含有量が60～90wt%、ジルコニアの含有量が10～40wt%であることを特徴とする請求項1に記載の光触媒体。

【請求項3】 前記基体上に形成された触媒膜に鱗片状充填剤を含むことを特徴とする請求項1又は2に記載の光触媒体。

【請求項4】 前記基体上に形成された触媒膜に吸着剤を含むことを特徴とする請求項1乃至3のいずれか一つに記載の光触媒体。

【請求項5】 前記基体がアルミニウム又はクロメート処理したアルミニウムで形成された板又はハニカムよりなることを特徴とする請求項1乃至4のいずれか一つに記載の光触媒体。

【請求項6】 請求項1乃至5のいずれか一つに記載の光触媒体を浄化機能体として用いたことを特徴とする浄化装置。

【請求項7】 シリコンアルコキシドを原料として生成されるシリカとジルコニウムアルコキシドを原料として生成されるジルコニアの一方または両方からなるバインダーと光触媒粒子を混ぜてフィン表面に接着したことを特徴とする熱交換器フィン。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、基体上に光触媒粒子を接着させてなる光触媒体及びそれを用いた装置及び熱交換器フィンに関するものである。

【0002】

【従来の技術】光触媒にそのバンドギャップ以上のエネルギーを持つ波長の光を照射すると、光励起により伝導帯に電子を、価電子帯に正孔を生じる。この光励起により生じた電子の持つ強い還元力や、正孔の持つ強い酸化力は、有機物の分解による浄化や水の分解などへの利用が検討されており、抗菌・浄化を目的として一部で実用化が進められている。

【0003】このような光触媒は、微粒子又は膜状に形成される。微粒子光触媒は、触媒の表面積を大きくすることができるという利点を有するが、粒子の飛散や流出が問題となる。この問題を解決し、さらに処理系からの分離を容易にするために一般的には基体上に光触媒粒子を接着させている。

【0004】接着させる方法の一つに、接着性能を有する材料を光触媒粒子と混合し接着する方法がある。接着

性能を有するバインダー材料として、シリカ系の材料やフッ素樹脂の材料を用いた方法が検討されている。その他、バインダーを使用せず光触媒材料を直接膜状に形成する方法もある。一般的な方法は、ゾルゲル法を利用し酸化チタン膜を形成する方法で、原料液を塗布後500℃以上の高温で焼成を行って形成する。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】上記従来技術の光触媒粒子の接着方法の内、ゾルゲル法を利用して接着する場合は、原料液を500℃以上の高温で焼成しなければならない。よって、基体としては陶磁器、セラミックス、ガラス、ステンレスなどの高温に耐えるものに限られる。しかし、耐熱温度が高い基体は高価で、製造コストが高くなってしまいう問題が生じる。

【0006】アルミニウムや樹脂など耐熱温度が低い基体上に光触媒膜を形成する場合には、低温で焼成・硬化できるバインダーを用いて光触媒粒子を固定する必要がある。さらに、光触媒体を浄化・浄水の目的で使用する場合は、温度変化や結露等の環境、あるいは浄水用途における水中への投入に耐える光触媒粒子含有膜を形成するためには強固なバインダーを使用する必要がある。この場合、バインダーは光触媒粒子が埋もれ機能が損なわれるほど緻密な膜を形成するものであってはならない。

【0007】また、バインダー材料として有機系の物質あるいは有機系成分を一部含むものは、光触媒活性によって有機系成分が分解され、密着強度が劣化してしまうので望ましくない。

【0008】上記点を踏まえると、バインダーとしては従来技術にもあるフッ素系樹脂が適している。しかし、フッ素系樹脂を用いた場合は大きな疎水性を有するために用途が限定されてしまうという新たな問題が生じる。例えば、エアコンの熱交換器フィンは、結露した水分の飛散防止のために熱交換器フィン表面が親水性であることが要求される。

【0009】このように光触媒体をフィン表面に形成することによって浄化性能を付加する場合や、水の浄化を目的とした用途に対しては、光触媒体は親水性であることが要求される。従って、これらの用途に対しては、バインダーとしてフッ素系樹脂は適していない。

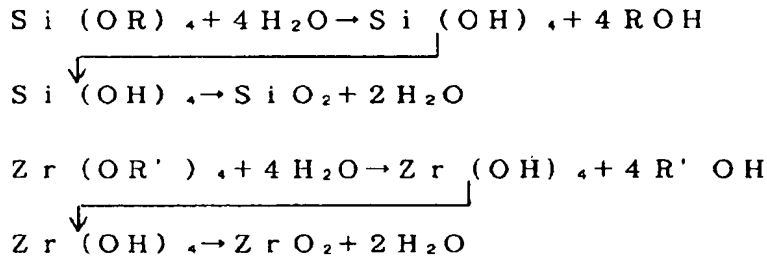
【0010】本発明は、上記バインダーの条件を満たし、フッ素系樹脂とは異なり親水性が要求される用途に適するバインダーを使用した光触媒体及び浄化装置及び熱交換器フィンを提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、請求項1に記載の発明は、バインダーと共に光触媒粒子を基体上に接着させて前記基体上に触媒膜を形成してなる光触媒体において、シリコンアルコキシドを原料として生成されるシリカとジルコニウムアルコキシドを原料として生成されるジルコニアの一方または両方を前

記バインダーとして使用する構成となっている。

【0012】この光触媒体は、バインダーの原料となるアルコキシドと光触媒粒子を混合した塗料を、ディップ法、スプレー法またはハケ塗りで基体上に塗布し、室温から400℃で加熱することにより得られる。その際に、バインダーの原料であるアルコキシドからは、下記の反*



(R, R' : C₂H₅, C₃H₇, C₄H₉)

【0014】本発明の光触媒体の場合は、特にSiO₂とZrO₂の両方をバインダーとして使用することにより多孔性で、かつ、高強度の膜を得ることができる。この膜は高強度のため、耐圧性・耐水性に優れており、しかも多孔性であるために、光触媒粒子が膜中に埋まり活性が損なわれてしまうということはない。

【0015】また、バインダー成分であるSiO₂とZrO₂はともに有機基を含まないため、光触媒粒子の持つ酸化あるいは還元作用によりバインダーが分解されることはない。よって、長期使用においても変質しない信頼性の高い触媒体が得られる。さらに、バインダーに有機基を含む成分を有する場合は撥水性を生じるのに対し、有機基を含まない成分からなる本発明で使用するバインダーは、親水性が優れており、本発明の光触媒体は親水性が要求される用途に適している。

【0016】請求項2に記載の光触媒体は、請求項1に記載の光触媒体においてバインダーのシリカの含有量が60～90wt%ジルコニアの含有量が10～40wt%となるように限定したものである。発明者らが検討を重ねた結果、本比率で混合したバインダーが光触媒粒子の持つ触媒活性を損なうことなく、高強度の触媒膜を得るために最も適していることが明かとなった。

【0017】請求項3に記載の光触媒体は、請求項1又は2に記載の光触媒体の基体上に形成された触媒膜にさらに鱗片状充填剤を含む構成としている。この場合、鱗片状充填剤の添加によって膜の耐圧性・耐水性が大きく改善される。これは、鱗片状充填剤の形状のアスペクト比が大きいため、膜中の絡み合い強度が大きくなるためである。

【0018】充填剤は、膜中で緻密に充填され空隙ができなくなり、光触媒粒子が膜中に埋まり光触媒活性が大きく減少することのないようなものを選択しなければならない。この点においても、本発明で用いる鱗片状の充填剤、例えばタルク、セピオライト、マイカなどは、適

* 応式(化1)の反応を経てバインダーの成分であるシリカ(SiO₂)とジルコニア(ZrO₂)の混合物が生成される。アルコキシドの組成によって、得られるバインダー成分はどちらか一方の場合もある。

【0013】

【化1】

度な空隙を形成するため光触媒粒子の持つ活性が大きく損なわれず、光触媒膜の充填剤として適している。

【0019】また、鱗片状充填剤を加えることにより膜の強度が向上し、厚い膜の形成が可能となる。厚い膜は、例えば光触媒に吸着剤を加え、有害物質や悪臭物の除去速度の向上を図る場合に要求される。膜を厚くすることにより吸着剤の量が多くなるので吸着速度が向上するからである。この場合、もし充填剤を加えなければ、膜の強度が十分ではなく膜を厚くすることにより脆くなり、膜が基体より剥がれてしまうという問題が生じてしまう可能性がある。

【0020】請求項4に記載の光触媒体においては、請求項1乃至3いずれか一つに記載の触媒膜にさらに吸着剤を加えることを限定している。本光触媒体では、まず吸着剤が有害物や悪臭物を吸着する。そして、吸着剤表面の濃縮された有害物・悪臭物を光触媒が分解する。よって、高効率な分解がなされて吸着剤を加えない場合と比較して有害物や悪臭物を急速に除去できる。

【0021】また、一般的に吸着剤はある一定量の物質を吸着すると吸着能力が無くなるため、加熱による再生または新品との交換が必要になる。しかし、本発明では吸着剤と光触媒が複合化されているので、吸着物質を光触媒により分解することができる。つまり、吸着と同時に吸着剤の再生を行うことができ、メンテナンスフリーな浄化装置を得ることができる。

【0022】また、吸着剤として特にCu、Ag、Au、Pt、Pd、Sbなど金属で置換したゼオライトを用いると、耐熱温度が高く、さらに特定物質の吸着性能の向上を図ることができる。中でもCu交換ゼオライトは、タバコの悪臭成分や一酸化炭素などの有害成分に対し大きな吸着能力を有する。

【0023】請求項5の発明は、請求項1乃至4いずれか一つに記載の光触媒体においてその基体がアルミニウム又はクロメート処理したアルミニウムで形成された板

又はハニカムよりなるように構成する。

【0024】請求項1乃至4に記載の光触媒体においては、低温で焼成・硬化できるバインダーを用いているので、アルミニウムのように耐熱温度が低いものを基体としてもその強度が大きく失われる事はない。

【0025】請求項6の発明は、浄化装置において、請求項1乃至5いずれか一つに記載の光触媒体を浄化機能体として用いるようにする。つまり、本発明の浄化装置には請求項1乃至5いずれか一つに記載の光触媒体が形成されており、例えば空気又は水の浄化装置においては、光触媒体により悪臭物質、有害物質などを含む空気又は水が浄化される構造となっている。

【0026】また、請求項5に記載の光触媒体を浄化装置の浄化機能体として用いた場合は、浄化機能体は触媒膜も基体であるアルミニウムとともに耐水性であることになる。さらに、触媒膜は親水性が大きく水をはじかないため、空気浄化の他、水の浄化にも適した構成となっている。

【0027】請求項7に記載の発明は、熱交換器フィンにおいて、その表面にシリコンアルコキシドを原料として生成されるシリカとジルコニウムアルコキシドを原料として生成されるジルコニアの一方または両方からなるバインダーと光触媒粒子を混ぜて接着する。

・酸化チタン（石原産業製ST-01）

5.88g

・シリカ・ジルコニア系バインダー（日板研究所製G401）

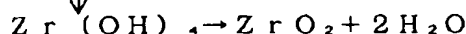
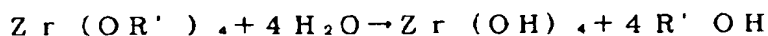
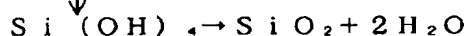
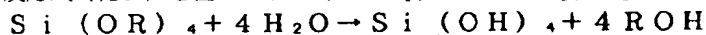
44.12g

G401は、シリコンアルコキシド（ $\text{Si}(\text{OR})_4$ ）とジルコニウムアルコキシド（ $\text{Zr}(\text{OR}')_4$ ）を含み、下記の反応式（化2）を経てシリカ（ SiO_2 ）と

※ジルコニア（ ZrO_2 ）の混合物が生成される。

【0032】

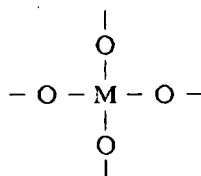
【化2】



【0033】尚、上記反応式により生成されたシリカ及びジルコニアは下記の化3に示す構造式を有する。

【0034】

【化3】



M: Si、Zr

★【0035】また、G401中のバインダー成分量は約20wt%である。本塗料は、固形成分比で光触媒粒子である酸化チタンが40wt%、バインダーが60wt%となっている。上記組成の塗料を96cm²のクロメート処理を行ったアルミニウム板に塗布した後、350℃で1時間焼成を行った。同様に塗布・焼成を繰り返し、合計3層の光触媒膜を形成した。本触媒膜の重量は、4.3mg/cm²であった。

【0036】〈比較例1〉以下に示す組成の混合物を、アルミナボールを入れたポリプロピレン製容器に入れ1時間以上回転させて混合し、塗料組成物を得た。

・酸化チタン（石原産業製ST-01）

3.42g

・シリカ系バインダー（日板研究所製G1-90）

46.58g

※【0028】本発明では、エアコン又は除湿機等の熱交換器フィンに直接光触媒膜が形成されているので、特別な装置を有することなくそこを通過する空気の浄化がなされる。さらに、本発明では200～350℃の低温で光触媒体を形成できるため、耐熱温度の低いアルミニウムを用いた熱交換器フィンにおいてもその強度を損なうことなく光触媒体を形成できる。

【0029】また、熱交換器フィンの表面が疎水性である場合は、水がフィン間にブリッジし、送風により室内へ水が飛散しやすいという問題がある。しかし、本発明の熱交換器フィン表面の光触媒膜は親水性であるためにそのような問題が発生しにくい。そして、高強度の光触媒体であるために耐水性があり、結露した水により密着性が損なわれることなく高信頼性を維持することができる。

【0030】

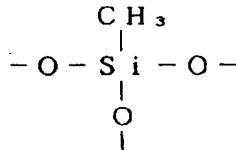
【発明の実施の形態】以下、実施形態により本発明をさらに詳細に説明するが、本発明はこれらの実施形態に何ら限定されるものではない。

【0031】〈第1の実施形態〉以下に示す組成の混合物を、アルミナボールを入れたポリプロピレン製容器に入れ1時間以上回転させて混合し、塗料組成物を得た。

尚、G1-90は、加水分解を経て側鎖メチル基を含んだシリコン化合物（構造式の一例を下記の化4に示す）を形成するバインダーで、G1-90中のバインダー成分量は約11wt%である。本塗料は、固形成分比で酸化チタンが40wt%、バインダーが60wt%となっている。

【0037】

【化4】



【0038】上記組成の塗料を96cm²のクロメート処理を行ったアルミニウム板に塗布した後、350℃で1時間焼成を行った。同様に塗布・焼成を繰り返し、合計6層の光触媒膜を形成した。本触媒膜の重量は、3.3mq/cm²で *

*あった。

【0039】〈比較実験〉次に、第1の実施形態及び比較例1で得た光触媒試料を用いて三つの比較実験を行った。第1の実験は各光触媒試料による悪臭物質の分解速度を調べる実験である。27リットルの容器に、第1の実施形態及び比較例1で得た光触媒試料を別個に入れ、悪臭物質の1つであるアセトアルデヒドを120ppmの濃度となるように注入した。次に、6Wのブラックライトを用いサンプル表面の光触媒を紫外線で照射し、アセトアルデヒド濃度が10ppmまで減少する時間を測定した。

【0040】第2の実験は、膜の密着強度を調べる実験である。実験方法は、基盤目テープテストと、擦ることにより粉が取れないかを調べる方法を用いた。この実験の評価基準を表1に示す。

【0041】

【表1】

◎	基盤目テープテストで膜剝離無し、擦って取れない
○	基盤目テープテストで膜剝離有り、擦って取れない
△	基盤目テープテストで膜剝離有り、擦ってやや剝離
×	基盤目テープテストで膜剝離有り、擦って容易に剝離

【0042】第3の実験は、サンプルを24時間水中に浸して膜強度の変化の有無を調べる実験である。三つの実験の実験結果を表2に示す。

*【0043】

【表2】

サンプル	アセトアルデヒド分解時間 (hr)	膜の密着性	水中に浸した後の密着強度変化
第1の実施形態	1.5	△	無し
比較例1	4	△	無し

【0044】上記実験結果を見ると、アセトアルデヒド濃度が10ppmまで減少する時間は、第1の実施形態の試料では耐水性を有するにもかかわらず1.5時間と短時間であったのに対し、有機基を有し、ジルコニアを含まないシリカ系バインダーで作成した比較例1の試料では4時間と長時間であった。

【0045】第1の実施形態で用いられているバインダーは、シリカの含有量が80wt%、ジルコニアの含有量が2★

- ・酸化チタン（石原産業製ST-01） 5.70g
- ・シリカ・ジルコニア系バインダー（日板研究所製G401） 42.72g
- ・マイカ（粒径0.3〜7μm） 1.58g

本塗料は、固形成分比で酸化チタンが36wt%、バインダーが54wt%、マイカが10wt%となっている。

【0047】上記組成の塗料を96cm²のクロメート処理を行ったアルミニウム板に塗布した後、350℃で1時間焼成を行った。同様に塗布・焼成を繰り返し、合計3層の☆

- ・酸化チタン（石原産業製ST-01）

★0wt%であるが、発明者らが検討の結果、光触媒の活性を損なわないように考慮するとシリカの含有量が60〜90wt%、ジルコニアの含有量が10〜40wt%であるバインダーが望ましいことがわかった。

【0046】〈第2の実施形態〉以下に示す組成の混合物を、アルミナボールを入れたポリプロピレン製容器に入れ1時間以上回転させて混合し、塗料組成物を得た。

☆光触媒膜を形成した。本触媒膜の重量は、4.4mq/cm²であった。

【0048】〈第3の実施形態〉以下に示す組成の混合物を、アルミナボールを入れたポリプロピレン製容器に入れ1時間以上回転させて混合し、塗料組成物を得た。

5.70g

- ・シリカ・ジルコニア系バインダー（日板研究所製G401）
- ・マイカ（粒径0.3～20 μ m）

42.72g
1.58g

本塗料は、固形成分比で酸化チタンが36wt%、バインダーが54wt%、マイカが10wt%となっている。

【0049】上記組成の塗料を96cm²のクロメート処理を行ったアルミニウム板に塗布した後、350℃で1時間焼成を行った。同様に塗布・焼成を繰り返し、合計3層の*

- ・酸化チタン（石原産業製ST-01）
- ・シリカ・ジルコニア系バインダー（日板研究所製G401）
- ・チタン酸カリウム

5.70g
42.72g
1.58g

本塗料は、固形成分比で酸化チタンが36wt%、バインダーが54wt%、チタン酸カリウムが10wt%となっている。

【0051】上記組成の塗料を96cm²のクロメート処理を行ったアルミニウム板に塗布した後、350℃で1時間焼成を行った。同様に塗布・焼成を繰り返し、合計2層の光触媒膜を形成した。本触媒膜の重量は、3.7mq/cm²であった。

【0052】〈比較実験〉第2、第3の実施形態及び比※

サンプル	アセトアルデヒド 分解時間 (hr)	膜の密着性
第2の実施形態	1. 75	○
第3の実施形態	2. 25	○
比較例2	2. 50	○

【0054】表3に示す試料は、表2に示す充填剤未添加試料に比べいずれも膜の密着性が改善されている。アセトアルデヒド分解時間は、ファイバー状の充填剤であるチタン酸カリウムを使用した比較例2では、2.5時間と長時間であるのに対し、鱗片状充填剤であるマイカを使用した実施例2、3ではより短時間で済む。また、第2、第3の実施形態の比較で明らかな様に、粒径0.3～7 μ mの小さいマイカを使用した第2の実施形態の試料の方が粒径0.3～20 μ mのマイカを使用した第3の実施形態の試料よりも、アセトアルデヒドの分解速度が早い。

【0055】比較例2では、使用した充填剤がファイバー状のチタン酸カリウムであったために、充填剤が膜中に緻密に充填され空隙ができず、光触媒粒子が膜中に埋★

- ・酸化チタン（石原産業製ST-01）
- ・シリカ・ジルコニア系バインダー（日板研究所製G401）
- ・Cu交換ゼオライト（日産ガードラー製Cuペンタシル）
- ・マイカ（粒径0.3～7 μ m）
- ・イソプロピルアルコール

5.7g
85.4g
5.7g
3.2g
58.4g

本塗料は、固形成分比で酸化チタンが18wt%、バインダーが54wt%、吸着剤であるCu交換ゼオライトが18wt%、マイカが10wt%となっている。

【0058】上記組成の塗料を96cm²のクロメート処理を行ったアルミニウム板に塗布した後、350℃で1時間焼成を行った。同様に塗布・焼成を繰り返し、合計10層

* 光触媒膜を形成した。本触媒膜の重量は、4.2mq/cm²であった。

【0050】〈比較例2〉以下に示す組成の混合物を、アルミナボールを入れたポリプロピレン製容器に入れ1時間以上回転させて混合し、塗料組成物を得た。

※ 較例2で得た光触媒体試料を用いて前記第1の実験と同様の方法で、27リットルボックス中の120ppmのアセトアルデヒドを10ppmに分解するのに要する時間を評価した。また、前記第2の実験と同様の方法で膜の密着性の評価を行った。結果を表3に示す。

【0053】

【表3】

★ かり光触媒活性が大きく減少したと考えられる。一方、上記第2、第3の実施形態で用いられたマイカは鱗片形状であるため高い強度が得られると同時に適度な空孔を形成し、光触媒粒子のもつ活性が損なわれにくかったと考えられる。

【0056】また、本実施形態では充填剤の含有量は10wt%としたが、発明者らが検討の結果、製造コスト、膜の密着強度等を考慮すると、充填剤の含有量は5～30wt%であることが適当であることがわかった。

【0057】〈第4の実施形態〉以下に示す組成の混合物を、アルミナボールを入れたポリプロピレン製容器に入れ1時間以上回転させて混合し、塗料組成物を得た。

の吸着剤と光触媒の混合膜を形成した。膜重量は、約5.3mq/cm²であった。

【0059】〈第5の実施形態〉80×40×20mm、200セルのアルミニウムハニカムに、第4の実施形態に示した組成の塗液をディップ法にて塗布し、100℃で乾燥後350℃で焼成を行った。ハニカム1リットル当たりの膜重量

が乾燥時の膜重量で122gになるよう塗布と焼成を繰り返した。

*物を、アルミナボールを入れたポリプロピレン製容器に入れ1時間以上回転させて混合し、塗料組成物を得た。

【0060】〈第6の実施形態〉以下に示す組成の混合*

・酸化チタン（石原産業製ST-01）	11.0g
・シリカ・ジルコニア系バインダー（日板研究所製G401）	73.8g
・Cu交換ゼオライト（日産ガードラー製Cuペンタシル）	11.0g
・マイカ（粒径0.3～7μm）	4.1g
・イソプロピルアルコール	104.4g

本塗料は、固形成分比で酸化チタンが2.7wt%、バインダーが36wt%、Cu交換ゼオライトが2.7wt%、マイカが10wt%となっている。80×40×20mm、200セルのアルミニウムハニカムに、上記組成の塗液をディップ法にて塗布し、100℃で乾燥後350℃で焼成を行った。ハニカム1リットル当たりの膜重量が乾燥時の膜重量で135gになるよう塗布と焼成を繰り返した。

【0061】〈比較実験〉27リットルの容器に、第1、第4、第5、第6の実施形態で得た光触媒体形成試料を※

※別個に入れ、悪臭物質の1つであるアセトアルデヒドを120ppmの濃度となるように注入した。次に、6Wのブラックライトを用い試料表面の光触媒体を紫外線で照射し、10分後のアセトアルデヒド濃度を測定した。また、前記の方法で膜の密着性を評価した。評価結果を表4に示す。

【0062】

【表4】

サンプル	10分後の アセトアルデヒド濃度(ppm)	膜の密着性
第1の実施形態	110	△
第4の実施形態	60	○
第5の実施形態	30	○
第6の実施形態	12	○

【0063】第1の実施形態は、光触媒のみであるため10分間での濃度減少は小さいが、第4の実施形態では吸着剤を含むためアセトアルデヒド濃度が急減している。第5の実施形態では、吸着剤と光触媒の混合層を面積の大きなハニカムに形成しているため、さらに濃度減少量が大きくなっている。第6の実施形態では、吸着剤の含有量を第5の実施形態の18%よりも増加し、27%としているため、濃度の減少量がより一層大きくなっている。

【0064】また、上記実験結果から酸化チタンとゼオライトの合計の含有量が36～54%の範囲では密着性に大きな変化がなかった。しかし、発明者らの検討結果から、酸化チタン・ゼオライト及びマイカの含有量が増加する程、1回のディップで塗布される膜の量は多くなるため、塗布回数を減らし製造コストを低減することができるとわかった。但し、バインダーの含有量が20%以下になると、光触媒、吸着剤及び充填剤の粒子間に十分なバインダーが充填されないため、膜の密着強度が低下するという問題がある。

【0065】従って、製造コスト、密着強度を考慮すると、酸化チタンとCu交換ゼオライトの合計は、40～80wt%が適している。また、マイカを10～25%含有する場合、酸化チタンとCu交換ゼオライトの合計は、30～65wt%が適している。

【0066】尚、本実験では吸着剤としてCu交換ゼオ

ライトを用いたがその他、Ag、Au、Pt、Pd、Sbなどの金属で置換したゼオライトを用いても、特定物質の吸着性能の向上を図ることができ吸着剤として適している。

【0067】上記実施形態の触媒体は、エアコン又は除湿器の熱交換器フィンに形成した場合、表面積が大きいことにより大きな脱臭能力を持たせることができる。また、この触媒体は耐水性があるため、結露水による膜強度の劣化が起こらない。さらに、比較実験で示した空気浄化の他、耐水性を有するので水の浄化にも利用可能である。また、第4～第6の実施形態の触媒体においては、吸着剤としてCu交換ゼオライトを使用しているため、活性炭を使用した場合と比べ酸化炭素を吸着する能力が優れている。

【0068】

【発明の効果】本発明によると、高い光触媒活性があり耐水性を有する高信頼性の皮膜を、350℃以下の低温で基体上に形成することができる。さらに、皮膜に鱗片状充填剤を加えることにより、光触媒活性を失うことなく、皮膜の強度をより一層向上させることができる。

【0069】本光触媒体の皮膜は低温で形成することができるので、アルミニウムのような耐熱温度が低い基体上に、基体の強度を損なうことなく形成することができる。また、皮膜のバインダーは有機基を有さない成分で

構成されているので光触媒により分解されない。

【0070】さらに、触媒膜は親水性を有し、例えばエアコンの熱交換器フィンに形成した場合、結露水がはじかれないため送風により飛散しにくい。そして、耐水性も有するので、結露した水による膜強度の劣化が起きにくく、水の浄化にも使用可能となっている。

【0071】本発明の光触媒体の皮膜にさらに吸着剤を混合することにより、悪臭源となる物質、有害物質など

の除去速度をさらに大きくすることができる。また、光触媒と吸着剤が混合されているので、吸着剤に吸着した物質は光触媒により分解され、メンテナンスフリーな浄化装置を形成することができる。

【0072】また、吸着剤としてゼオライトまたはCu交換ゼオライトを使用することにより、特定物質例えばCu交換ゼオライトを使用することにより一酸化炭素の吸着性能を大きくすることができる。